

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-331824

(P2000-331824A)

(43) 公開日 平成12年11月30日 (2000. 11. 30)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 1 F 7/06  
7/14

識別記号

F I

H 0 1 F 7/06  
7/14

データベース (参考)

Z 5 E 0 4 8  
A

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平11-142908

(22) 出願日

平成11年5月24日 (1999. 5. 24)

(71) 出願人 000003632

株式会社田村電機製作所

東京都目黒区下目黒2丁目2番3号

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72) 発明者 大井 弘志

東京都目黒区下目黒二丁目2番3号 株式会社田村電機製作所内

(74) 代理人 100064621

弁理士 山川 政樹 (外1名)

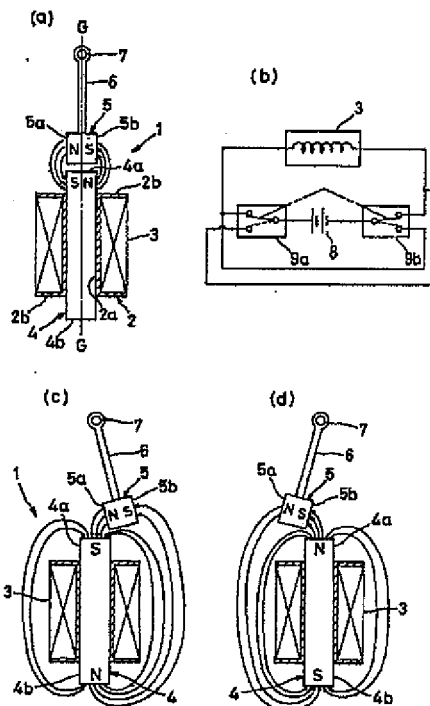
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電磁石装置

(57) 【要約】

【課題】 部品点数を削減するとともに、装置の小型化と省電力化を図る。

【解決手段】 励磁巻線3が巻回されたコイルボビン2の嵌挿孔2aに鉄心4が嵌合固定され、この鉄心4の上端4aに永久磁石5が対向するように設けられている。永久磁石5は、レバー6を介して鉄心4の延在する方向の中心線G-G上に位置する枢軸7を揺動中心として揺動自在に支持されている。永久磁石5の永久磁石5の揺動方向の両端部にN極、S極がそれぞれ着磁されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 励磁巻線が巻回された鉄心と、この鉄心の端面に対向し鉄心の延在方向と直交する方向に揺動するように支持された永久磁石によって形成した可動子とからなり、この可動子の揺動中心を前記鉄心の延在方向の中心線を含む面上に設けるとともに、可動子の揺動方向の両端側にN極、S極を設けたことを特徴とする電磁石装置。

【請求項2】 請求項1記載の電磁石装置において、前記可動子の揺動方向に前記鉄心を挟むようにこの鉄心と一体形成された一対のヨークを設けたことを特徴とする電磁石装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、励磁巻線への通電によって一定のストロークを往復動する可動子を備え、各種切替レバーや接点の開閉機構に採用される電磁石装置に関し、特に、可動子の保持位置が3箇所設けられた電磁石装置に関する。

【0002】

【従来の技術】この種の電磁石装置としては、励磁巻線が巻回された鉄心を3個並べ、磁性体によって形成されこれら鉄心の端面に対向するようにして各鉄心間を往復動自在に支持された可動子を備えたものがある。この電磁石装置は、3個の鉄心を選択的に励磁することにより、励磁された鉄心に可動子が吸引され移動することによって可動子が3箇所に保持されるものである。

【0003】また、別の電磁石装置としては、励磁巻線が巻回された一対の鉄心を並べ、磁性体によって形成されこれら鉄心の端面に対向するようにして各鉄心間を往復動自在に支持された可動子と、この可動子をこれら一対の鉄心間の中央位置に保持するばね手段とを備えたものがある。この電磁石装置は、一対の鉄心を選択的に励磁することにより、励磁された鉄心に可動子が吸引され移動し吸引された位置において保持固定され、鉄心への励磁を解除すると、ばね手段により鉄心間の中央位置に保持されるものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来技術のうち、前者の場合には、鉄心を3個設けるために部品点数が多くなるだけでなく、装置が大型化するという問題があった。また、可動子を中央位置に保持するのに、鉄心を励磁し続けなければならないため、電力の消費量が大いという問題もあった。また、後者の場合には、可動子を鉄心間の中央位置から鉄心側に移動させるのに、ばね手段の付勢力よりも大きな吸引力が必要になり、このため励磁巻線の巻き数が増え、装置が大型化するとともに、消費電力が多くなるという問題があった。また、ばね手段を設けるために部品点数が増加

するという問題もあった。

【0005】本発明は上記した従来の問題に鑑みなされたものであり、その第1の目的は部品点数を削減することにある。また、第2の目的は装置の小型化を図ることにある。また、第3の目的は省電力化を図ることにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために、請求項1記載の発明は、励磁巻線が巻回された鉄心と、この鉄心の端面に対向し鉄心の延在方向と直交する方向に揺動するように支持された永久磁石によって形成した可動子とからなり、この可動子の揺動中心を前記鉄心の延在方向の中心線を含む面上に設けるとともに、可動子の揺動方向の両端側にN極、S極を設ける。したがって、励磁巻線に通電がなされていないときには、可動子からの磁束によって鉄心の端面が磁化され、可動子と鉄心とが互いに吸引し合うので可動子が鉄心の端面に対向する中央位置に保持される。励磁巻線に通電し鉄心の端面がN極に磁化されると、このN極に可動子のS極が吸引されるので、可動子が一方向に揺動しその姿勢が保持される。また、励磁巻線に反対方向の通電を行うと、鉄心の端面がS極に磁化されるので、このS極に永久磁石のN極が吸引され、永久磁石が他方向に揺動しその姿勢が保持される。また、請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記可動子の揺動方向に前記鉄心を挟むようにこの鉄心と一体形成された一対のヨークを設ける。したがって、可動子に対する鉄心からの磁束がヨークを介して形成されるために、磁気抵抗が少なくなる。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図に基づいて説明する。図1は本発明に係る電磁石装置の側面図であって、同図(a)は励磁巻線に通電がなされていない状態を示し、同図(b)は同じく励磁巻線へ電力を供給する回路の構成図、同図(c)、(d)は励磁巻線への通電の方向を互いに逆にした場合の永久磁石の動作を説明する図である。同図において、全体を符号1で示すものは電磁石装置であって、励磁巻線3によって励磁される磁性材によって角柱状に形成された鉄心4と、この鉄心4の上端に対向し枢軸7を揺動中心として揺動自在に支持された可動子としての永久磁石5とによって構成されている。

【0008】2は合成樹脂によって角筒状に形成されたコイルボビンであって、中心には嵌挿孔2aが形成され、上下端に一対の鋳2b、2bが一体形成されている。このコイルボビン2の胴部には上述した励磁巻線3が巻回され、嵌挿孔2aには、鉄心4が圧入され、上下端部4a、4bが鋳2b、2bから突出するようにして嵌合固定されている。永久磁石5は左右の端部5a、5bにN極とS極がそれぞれ形成されるように着磁され、

上端部中央に取り付けられたレバー6を介して枢軸7に揺動自在に支持されており、この枢軸7は上述した鉄心4の延在方向の中心線G-G線上に位置付けられている。同図(b)に示すように、励磁巻線3には、この励磁巻線3に電力を供給する直流電源8が接続され、この直流電源8による電流の方向は、連動動作する一対のスイッチ9a、9bを切り替えることにより、正方向と逆方向に通電されるように構成されている。

【0009】次に、このような構成の電磁石装置における永久磁石の動作を説明する。同図(a)において、励磁巻線3に通電がなされていない状態、すなわち無通電状態においては、鉄心4は励磁巻線3によって励磁されることはない。したがって、永久磁石5に対向する上端部4aの左右端は、永久磁石5のN極とS極とによってS極とN極とにそれぞれ磁化される。このため、永久磁石5と鉄心4の上端部4aとは吸引し合い、永久磁石5は鉄心4の上端部4aに対向した状態、すなわち枢軸7を揺動中心として揺動していない中立位置に保持される。

【0010】次に、同図(c)に示すように、励磁巻線3に通電すると、この励磁巻線3によって、鉄心4の上端部4aがS極に、下端部4bがN極になるようにそれぞれ励磁される。鉄心4の上端部4aがS極となることにより、これと対向する永久磁石5のN極側となる左端部5aが、この上端部4aに吸引されるので、永久磁石5は枢軸7を回動中心として図中反時計方向に回動し、この状態は、励磁巻線3への通電を継続することにより保持される(以下、この永久磁石5が同図(c0)に示すように反時計方向に傾動した状態を第1の姿勢という)。

【0011】励磁巻線3への通電を解除すると、励磁巻線3による鉄心4への励磁が消滅され、鉄心4の上端部4aの左右端部には、永久磁石5のN極とS極とによってS極とN極とがそれぞれ磁化されるので、永久磁石5の左端部5aが鉄心4の上端部4aの右端部に吸引される。したがって、永久磁石5は枢軸7を回動中心として図中時計方向に回動し、同図(a)に示すように、永久磁石5が鉄心4の上端部4aに対向した状態の中立位置に保持される。

【0012】この中立位置から、スイッチ9a、9bを切り替えて励磁巻線3に逆方向の通電を行うと、同図(d)に示すように鉄心4の励磁により上端部4aがN極となり、下端部4bがS極となる。鉄心4の上端部4aがN極になることにより、これと対向する永久磁石5のS極に着磁された右端部5bが、この上端部4aに吸引されるので、永久磁石5は枢軸7を回動中心として図中時計方向に回動し、この状態は、励磁巻線3への通電を継続することにより保持される(以下、この永久磁石5が同図(d)に示すように時計方向に傾動した状態を第2の姿勢という)。

【0013】このように、鉄心4が1個であるにもかかわらず、励磁巻線3を無通電状態としたときと、励磁巻線3に正方向または逆方向の通電を行うことにより、永久磁石5を中立位置、第1および第2の姿勢の3箇所において保持することができる。しかも従来のように永久磁石5を中立位置に保持するばね手段が不要なため、部品点数が削減されるだけでなく、装置の小型化が図れる。また、ばね手段によって永久磁石5を中立位置に保持していないので、永久磁石5を中立位置から揺動させるときに大きな吸引力が不要になり、このため装置が小型化できる。また、永久磁石5を中立位置に保持するための電力が不要になるので、省電力化を図ることができる。

【0014】図2は本発明の第2の実施の形態を示す側面図であって、同図(a)は励磁巻線に通電がなされていない状態を示し、同図(b)、(c)は励磁巻線への通電の方向を互いに逆にした場合の永久磁石の動作を説明する図である。この第2の実施の形態の電磁石装置10においては、永久磁石5の揺動方向に鉄心4を挟むようにこの鉄心4と一体形成された一対のヨーク11、11を設けたものである。このヨーク11を設けたことにより、永久磁石5に対する鉄心4からの磁束がヨーク11を介して効率よく発生し、磁気抵抗が少なくなる。このため、同図(b)、(c)に示す永久磁石5の第1および第2の姿勢における保持状態が安定するとともに、保持位置の精度が向上する。

【0015】なお、本実施の形態においては、永久磁石5の枢軸7を鉄心4の上方に設け、永久磁石5を鉄心4の上方に吊り下げるようにして支持したが、レバー6を鉄心4の延在方向と直交する方向に設け、永久磁石5を水平方向に揺動させるようにしてもよい。すなわち、枢軸7が鉄心4の延在する方向の中心線G-Gを含む面上にあればよい。

【0016】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1記載の発明によれば、鉄心を1個だけ設ければよく、しかも可動子を中立位置に保持するばね手段が不要なため、部品点数が削減されるだけでなく、装置の小型化が図れる。また、ばね手段によって可動子を中立位置に保持していないので、可動子を中立位置から揺動させるときに大きな吸引力が不要になり、このため装置が小型化できるとともに、省電力化を図ることができる。

【0017】また、請求項2記載の発明によれば、磁気抵抗が少なくなるので、可動子の保持位置での保持状態が安定するとともに、保持位置の精度が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る電磁石装置の側面図であって、同図(a)は励磁巻線に通電がなされていない状態を示し、同図(b)は励磁巻線に電力を供給する回路の構成図、同図(c)、(d)は励磁巻線への通電の方向を互

いに逆にした場合の永久磁石の動作を説明する図である。

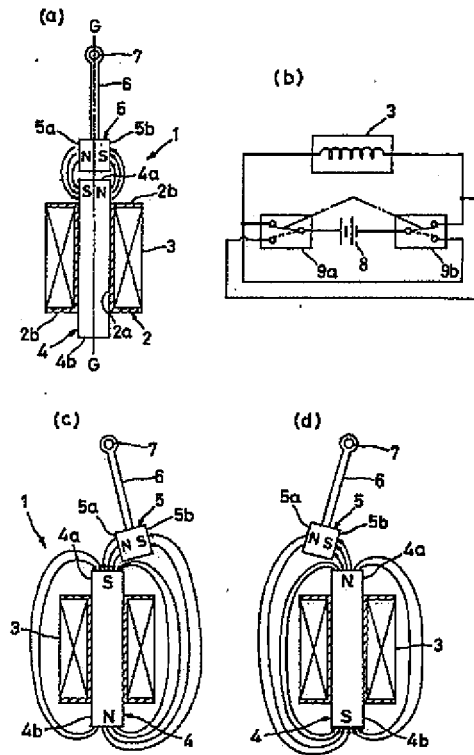
【図2】 本発明に係る電磁石装置の第2の実施の形態を示す側面図であって、同図(a)は励磁巻線に通電がなされていない状態を示し、同図(b)、(c)は励磁巻線への通電の方向を互いに逆にした場合の永久磁石の\*

\*動作を説明する図である。

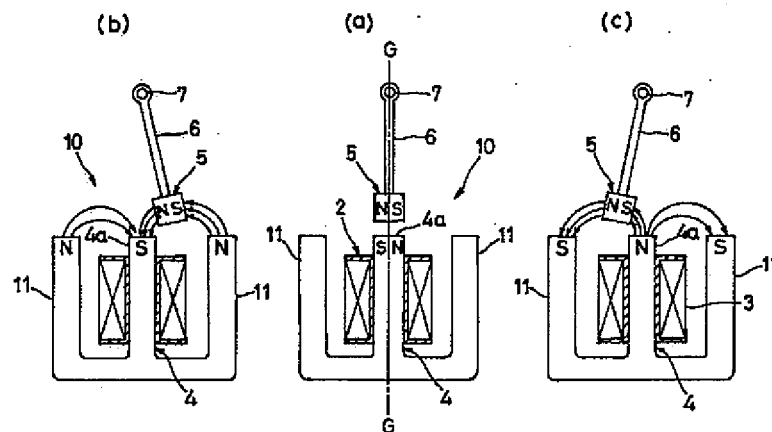
【符号の説明】

1, 10…電磁石装置、2…コイルボビン、3…励磁巻線、4…鉄心、5…永久磁石、6…レバー、7…枢軸、11…ヨーク。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 永見 陸  
東京都目黒区下目黒二丁目2番3号 株式  
会社田村電機製作所内

(72)発明者 斉藤 隆一  
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

(72)発明者 中島 隆則  
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

Fターム(参考) SE048 AC05 AD18

